

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-288131

(43)Date of publication of application : 02.11.1993

(51)Int.Cl. F02M 53/04
F02M 31/135
F02M 31/125
H05B 3/14

(21)Application number : 04-080989 (71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD

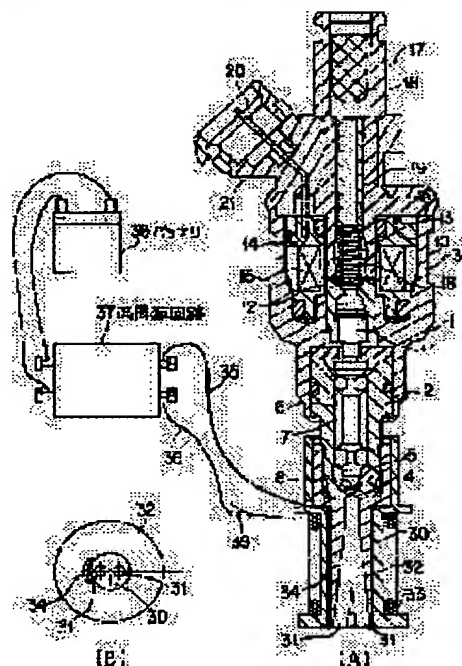
(22)Date of filing : 02.04.1992 (72)Inventor : TANI TAISHIN
OGIWARA YOSHIMITSU

(54) FUEL SUPPLY DEVICE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To expedite atomization of fuel by rapidly increasing temperature of a fuel passage member, and also provide a fuel supply device which automatically controls the temperature of the fuel passage member below a specified temperature.

CONSTITUTION: A coil bobbin 32 and a high frequency induction heating coil 33 wound around the coil bobbin 32 are provided on the periphery of a member 30 provided with a fuel passage 31, and PTC element which increases its resistance when a specified temperature is attained is serially connected to the high frequency heating coil. When high frequency current is run to the high frequency induction heating coil 33, the fuel passage member 30 is heated in induction so as to increase its temperature in a short time, and when the fuel passage member 30 attains the specified temperature, the current running to the high frequency induction heating coil 33 is regulated by the PTC element, then, heating of the fuel passage member 30 is suppressed, and the fuel passage member 30 is maintained at its specified temperature.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-288131

(43)公開日 平成5年(1993)11月2日

(51)Int.Cl.⁵

F 0 2 M 53/04
31/135
31/125

識別記号

庁内整理番号

J 9248-3G

F I

技術表示箇所

F 0 2 M 31/ 12

3 0 1 T

3 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平4-80989

(22)出願日

平成4年(1992)4月2日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 谷 泰臣

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(72)発明者 荻原 由充

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

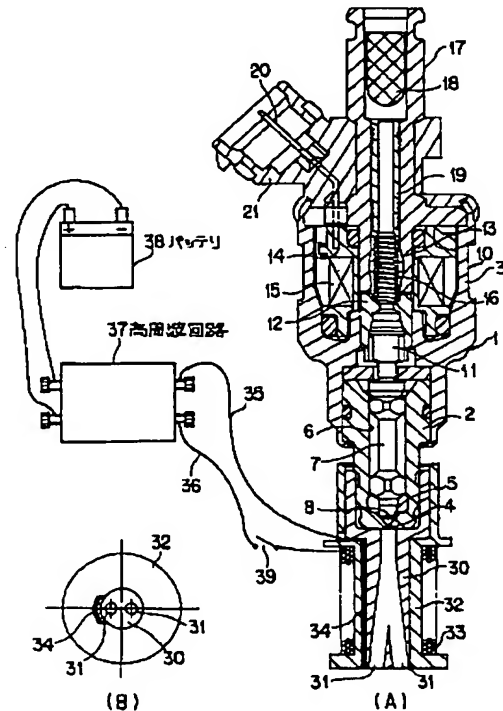
(54)【発明の名称】 内燃機関の燃料供給装置

(57)【要約】

【目的】燃料通路部材を速やかに温度上昇させて燃料の微粒化を促すとともに、燃料通路部材を所定温度以下に自動的に制御する燃料供給装置を提供する。

【構成】燃料通路31を設けた部材30の周囲にコイルボビン32およびこのコイルボビンに巻回した高周波誘導加熱コイル33を設け、この高周波加熱コイルに所定の温度に達すると抵抗を増すP T C素子を直列に接続した。

【作用】高周波誘導加熱コイルに高周波電流を流すと燃料通路部材が誘導加熱されて短時間に温度上昇し、かつ燃料通路部材が所定の温度に達するとP T C素子が高周波誘導加熱コイルに流れる電流を規制するから、燃料通路部材の発熱を抑制し、燃料通路部材を所定温度に保つ。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関に向けて加圧燃料を噴射する燃料噴射弁に、燃料通路を形成するとともにこの燃料通路を構成した部材にヒータを設けた燃料供給装置において、

上記ヒータは、

上記燃料通路を設けた部材の周囲に設置されたコイルボビンと、

このコイルボビンに巻回されて高周波電流を流すことにより上記燃料通路を設けた部材を誘導加熱する高周波誘導加熱コイルと、

上記高周波加熱コイルと直列に電気接続され、上記燃料通路を設けた部材の温度に応じて温度変化し所定の温度に達すると抵抗を増して上記高周波誘導加熱コイルに流れる電流を制限するPTC素子と、

を備えたことを特徴とする内燃機関の燃料供給装置。

【請求項2】 上記コイルボビンがPTC素子を兼用していることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の燃料供給装置。

【請求項3】 高周波誘導加熱コイルの周囲に、高周波電磁シールド用のカバーを設けたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の内燃機関の燃料供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関に燃料を供給する燃料供給装置に係わり、特に燃料噴射弁から噴射される燃料を高周波誘導加熱による加熱する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、内燃機関の寒冷始動時や寒冷時のアイドリング時または寒冷運転時には燃料の霧化特性が悪く、燃料噴射弁から噴射された燃料が吸気通路の内壁や吸気弁へ付着し、機関の運転特性や排ガス特性を劣化させる不具合がある。このような霧化対策として、燃料噴射弁の先端にヒータを取り付け、燃料噴射弁から加圧噴射される燃料を加熱することにより、微粒化を促進させ、これにより機関の過度特性の改善、および排ガス中の有害成分を低減させる手段が提案されている。

【0003】しかし、従来の加熱手段は、電熱ヒータ等を用いていたためヒータ自身の温度立ち上がり特性が悪く、内部の燃料通路、すなわち伝熱面が十分な温度に加熱されるまでに所定の時間がかかり、機関始動直後の過度特性の改善および排ガス中の有害成分の低減に対して十分な効果が得られない不具合がある。

【0004】このようなことから、ヒータとして特公昭49-45249号および特公昭49-45250号に記載されているように、高周波誘導加熱装置を採用することが考えられる。すなわち、高周波誘導加熱装置は、噴射燃料が通る燃料通路を比抵抗の大きい電気特性を有

する金属材料で構成し、この燃料通路部材の周囲に高周波誘導加熱コイルを配置し、このコイルに高周波電流を流すことにより上記燃料通路部材の表面に渦電流を発生させ、この材料の比抵抗によりジュール熱を生じさせるようにしたものであり、このような加熱により燃料通路部材の温度が上昇し、内部の燃料通路を通過する燃料を速やかに加熱することができる。この場合、高周波誘導による加熱は迅速になされ、しかも燃料通路部材は比較的熱抵抗の小さな金属材料で構成されるため燃料通路に速やかに熱を伝えることができ、立ち上がり特性が良好になる。よって、このような誘導加熱を用いると、特定の部分のみを速やかにかつ効率よく加熱できるという長所を有する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような高周波誘導加熱装置を用いた場合、温度立ち上がり特性や加熱効率を上げようとすると燃料通路部材を小形化した熱容量を小さくする傾向に進み、このようにすると温度の上限が高くなり、燃料が自然発火する心配が生じる。例えば高周波誘導加熱手段を採用すると、2～3秒間に燃料通路を400～500℃程度まで加熱するのは比較的容易であるが、しかし大気圧下におけるガソリン蒸気の自然発火温度は480～550℃程度とされており、よって温度立ち上がり特性や加熱効率を向上させようとした場合、燃料の自然発火を誘発する心配がある。このため、この種の高周波誘導加熱手段を採用した場合は、燃料通路部材を速やかに温度上昇させたいが、一方で上限温度を高精度に規制したいという要請がある。

【0006】本発明はこのような事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、始動直後より燃料通路部材を速やかに温度上昇させて燃料を十分に微粒化し、しかも燃料通路部材の温度を燃料の自然発火温度よりも低い所望の温度に自動的に制御することができる内燃機関の燃料供給装置を提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、内燃機関に向けて加圧燃料を噴射する燃料噴射弁に、燃料通路を形成するとともにこの燃料通路を構成した部材にヒータを設けた燃料供給装置において、上記ヒータは、上記燃料通路を設けた部材の周囲に設置されたコイルボビンと、このコイルボビンに巻回されて高周波電流を流すことにより上記燃料通路を設けた部材を誘導加熱する高周波誘導加熱コイルと、上記高周波加熱コイルと直列に電気接続され、上記燃料通路を設けた部材の温度に応じて温度変化し所定の温度に達すると抵抗を増して上記高周波誘導加熱コイルに流れる電流を制限するPTC（正温度特性サーミスタ）素子と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

【作用】本発明の構成によれば、高周波誘導加熱コイルに高周波電流を流すとコイルは高周波交番磁束を発生し、このとき、燃料通路部材が磁気ヒステリシス損失や渦電流損失などにより発熱する。よって、燃料通路部材の温度が上昇し、通路を通過する燃料が加熱される。そして、燃料通路部材の温度が所定温度に達すると、燃料の自然発火温度に達する前にPTC素子の比抵抗が上昇し、このPTC素子に直列に接続されている上記高周波誘導加熱コイルに流れる電流を規制する。よって、燃料通路部材の発熱が制限され、その温度を制御することができ、燃料をほぼ一定の温度に安定して加熱することができる。

【0009】

【実施例】以下本発明を適用した第1の実施例を、図1および図2にもとづき説明する。図は電磁式燃料噴射弁を示し、1は弁本体である。弁本体1はノズルボディ2とハウジング3とを結合して構成されている。このノズルボディ2の先端部には噴射孔4と、この噴射孔4に連続する円錐形の弁座部5が形成されており、かつこのノズルボディ2の内部には弁座部5に連なる案内孔6が形成されている。案内孔6内にはニードル弁7が摺動自在に嵌合されており、このニードル弁7の一端には上記弁座部5に接離自在に当接する円錐形の当接部8が形成されている。この当接部8が弁座部5から離れた場合に噴射孔4が開かれて内燃機関へ燃料を噴射し、また当接部9が弁座部5に当接した場合には噴射孔4が閉止されて燃料の噴射が停止される。

【0010】上記ハウジング3内には、上記ニードル弁7を駆動して前記噴射弁4を開閉するための電磁アクチュエータ10が装備されている。電磁アクチュエータ10は、上記ニードル弁7の頭部11に連結された可動コア12と、上記ハウジング3に固定された固定コア13と、この固定コア13の回りにボビン14を介して巻装された電磁コイル15とを備えている。上記可動コア12と固定コア13との間には、可動コア12を上記ニードル弁7が閉弁方向に向けて押圧されるような復帰用コイルばね16が介挿されている。電磁コイル15に電流を供給すると電磁力が発生し、この電磁力によって可動コア12が復帰用コイルばね16の付勢力に抗して固定コア13に向けて吸引される。これによりニードル弁7がリフトされ、当接部8が弁座部5から離れて噴射孔4を開く。また、電磁コイル15への通電を停止すると、可動コア12は復帰用コイルばね16の力を受けて固定コア13から離れる方向に移動し、これによりニードル弁7が復帰し、当接部8が弁座部5に着座して噴射孔4を閉じる。

【0011】固定コア13には継手部17が一体に延設されており、この継手部17内には燃料フィルタ18が取付けられている。継手部17は、図示しない燃料供給ポンプに接続される。また、継手部17から固定コア部

13の内部に亘って、復帰用コイルばね16の付勢力を調節するためのアジャストパイプ19が螺挿入されている。

【0012】前記電磁アクチュエータ10のボビン14には受電ビン20が取り付けられており、この受電ビン20の基端は電磁コイル15に接続されている。この受電ビン20の先端は合成樹脂などの電気絶縁体からなるコネクタ部21内に臨まされており、このコネクタ部21により包囲されている。この受電ビン20に図示しない電源から電流を流すと、上記した通り、電磁コイル15に電流が供給され、この電磁コイル15に電磁力が発生して可動コア12を復帰用コイルばね16の付勢力に抗して吸引し、これによりニードル弁7を上昇させ、噴射孔4を開くものである。

【0013】上記構成の電磁式燃料噴射弁におけるノズルボディ2には、燃料加熱管に相当する燃料通路部材30が連結されている。この燃料通路部材30には、内燃機関の吸気弁の数に対応して1個、または複数個の燃料通路31、31が形成されており、これら燃料通路31、31の上流端は上記ノズルボディ2の噴射孔4に連通している。上記燃料通路部材30は、透磁率が高く熱抵抗の小さな純鉄により形成されている。

【0014】この燃料通路部材30の外周には、ヒータが設けられている。ヒータの構造について説明すると、上記燃料通路部材30の外側には、所定の温度 T_c に達すると比抵抗が増大する特性を有する、つまりPTC（正温度特性サーミスタ）素子からなるコイルボビン32が取り付けられている。PTC素子としては正温度特性をもつセラミックス材料が使用される。上記コイルボビン32には、銅線からなる高周波誘導加熱コイル33が巻回されている。この誘導加熱コイル33は上記PTC素子からなるコイルボビン32と直列に電気接続されている。この場合、コイルボビン32の内面に軸方向に沿って電極34を形成し、この電極34とコイルボビン32と誘導加熱コイル33が直列に電気接続されるようになっている。

【0015】そして上記電極34と誘導加熱コイル33は、リード線35、36により高周波発振回路37に接続されており、この高周波発振回路37は電源38に接続されている。なお、リード線35または36の途中には適宜のスイッチ39を設け、このスイッチ39のより誘導加熱コイル33への通電を断続するようにし、例えばエンジン作動時のみ通電したり、エンジンの負荷、回転、温度等の運転状態に応じて断続するなどの制御が可能になる。

【0016】このような構成による実施例の作用を説明する。

【0017】図示しない電子制御回路から電磁コイル15へ電流を供給すると、電磁コイル15に電磁力が発生し、この電磁力によって可動コア12を固定コア13に

向けて吸引し、よってニードル弁7がリフトされ、当接部8が弁座部5から離れるので噴射孔4が開かれる。このため、燃料供給ポンプから継手部17を経て案内孔6に供給されている加圧燃料が噴射孔4から噴射される。この噴射燃料は燃料通路部材30に形成された燃料通路31、31より、内燃機関の吸気通路に噴射される。また、電子制御回路から電磁コイル15へ電流供給を停止すると、可動コア12が復帰用コイルばね15の付勢力を受けて固定コア113から離れるように移動し、これによりニードル弁7は、その当接部8が弁座部5に着座し、噴射孔4を閉じる。したがって噴射孔4からの燃料噴射が停止される。

【0018】上記のような燃料の噴射中に、スイッチ39を閉じると、高周波発振回路37から誘導加熱コイル33に高周波電圧（周波数；数kHz～数MHz）が印加され、この誘導加熱コイル33に高周波電流が流れる。このため、誘導加熱コイル33の内側に配置されている金属部材よりなる燃料通路部材30に高周波交番磁界が生じ、この燃料通路部材30は磁気ヒステリシス損失やうず電流損失の大きい金属材料を選定してあるため、上記交番磁界中で誘導発熱を生じる。よって、燃料通路部材30自身が温度上昇し、燃料通路31、31の温度を上昇させるので燃料噴射弁より噴射された燃料は、燃料通路31、31を通る過程で加熱され、微粒化されて内燃機関に供給されるようになる。

【0019】この結果、寒冷雰囲気等のような霧化性能が良くない状況においても、内燃機関の吸気管に粒径の細かい燃料噴霧を噴射し、吸入空気とよく混合させて均一な混合気を供給することができ、完全燃焼を行わせることができる。よって、内燃機関の有害排出ガス成分（特にHC）の低減、アイドル安定性の向上、点火プラグの耐くすぶり性能の向上、希薄燃焼領域の拡大、排気ガス再循環量の増大、低燃費の実現などが可能になる。

【0020】特に、誘導加熱コイル33による高周波誘導加熱の場合、図2に示す特性図から明らかなように、破線で示す従来の電熱ヒータの場合に比べて実線により示す本発明の方が燃料通路部材30を速やかに加熱することができ、立上がり特性および加熱効率がきわめて良好になるそして、このような高周波誘導加熱においては、コイルボビン32の内面が燃料通路部材30の外面に接触しているので燃料通路部材30の熱はコイルボビン32に伝導される。そして、コイルボビン32はPTC素子により構成してあるから、この材料が所定の温度 T_c （キュリー点）に達すると電気抵抗が非常に大きくなり、電流を流れにくくするという特性を有し、よって電流を制限する。このようなPTC素子からなるコイルボビン32を誘導加熱コイル33と直列に接続したので、燃料通路部材30の温度が所定の温度 T_c に達すると誘導加熱コイル33に流れる電流が制限され、よって高周波誘導電機能が低下する。このため、燃料通路部材3

0の発熱を所定温度以下に制限することができ、燃料が必要以上に加熱されることが防止される。よって、燃料の自然発火を誘発するなどの心配がなくなる。

【0021】なお、本発明は上記第1の実施例に制約されるものではない。すなわち、上記第1の実施例の場合、コイルボビン32をPTC素子にて構成し、このコイルボビン32と誘導加熱コイル33を電氣的に直列に接続したが、本発明はコイルボビン32とPTC素子を別構造にしてもよい。このような構造の例を図3に示す。図3に示す第2の実施例の場合は、コイルボビン32をセラミックあるいは樹脂等の熱的に断熱、電氣的に絶縁性を有する材料によって構成し、このコイルボビン32の内面に燃料通路部材30の熱を受けるようにしてPTC素子50を取り付けてある。このPTC素子50の内外両面にそれぞれ電極52、53を接合し、これら電極52、53によりPTC素子50を挟んでいる。そして、一方の電極52はリード線35により高周波発振回路37に接続されているとともに、他方の電極53はリード線51により誘導加熱コイル33に直列に接続されている。このような構造の場合であっても、燃料通路部材30の温度が所定の温度 T_c に達するとPTC素子50の比抵抗が増して誘導加熱コイル33に流れる電流を制限し、よって燃料通路部材30の発熱を所定温度以下に制限して燃料を必要以上に加熱するのを防止することができる。

【0022】図4においては、本発明の第3の実施例を示す。この例は、誘導加熱コイル33の回りを、電磁シールド特性を有する金属とセラミック等の断熱材により構成されるカバー60で覆ったものである。このような構造の場合は、誘導加熱コイル33から高周波電流の一部が電磁ノイズとして放射されるのを上記電磁シールド用カバー60によって遮断し、エンジンルーム内のような内燃機関の周囲に設置されている周辺の電子機器に電磁障害による誤作動を発生させるのを防止することができる。カバー60に金属材料を用いると、前述の加熱面同様、コイル33に印加した高周波により渦電流が発生するが、金属全体の熱容量を大きくすること、あるいは金属の外周にセラミック等の断熱材を配することにより、周囲への発熱の影響を最小限に抑えることができる。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように本発明によると、高周波誘導加熱コイルにより燃料通路部材を誘導加熱するから燃料通路部材の温度上昇が迅速になされ、通路温度の立上がり特性および加熱効率が向上する。そして、燃料通路部材の温度が所定温度に達すると、PTC素子の作用により上記高周波誘導加熱コイルに流れる電流を自動的に規制するので、燃料通路部材の上限温度を制限することができる。このため、簡単な構造で燃料をほぼ一定の温度に安定して制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を示し、(A) 図は電磁式燃料噴射弁の全体を示す断面図、(B) 図はその下面図。

【図 2】同実施例と従来の場合を比較して示す温度上昇の特性図。

【図 3】本発明の第 2 の実施例を示し、(A) 図は要部の構造を示す断面図、(B) 図はその下面図、(C) 図は PTC 素子と電極を拡大して示す断面図。

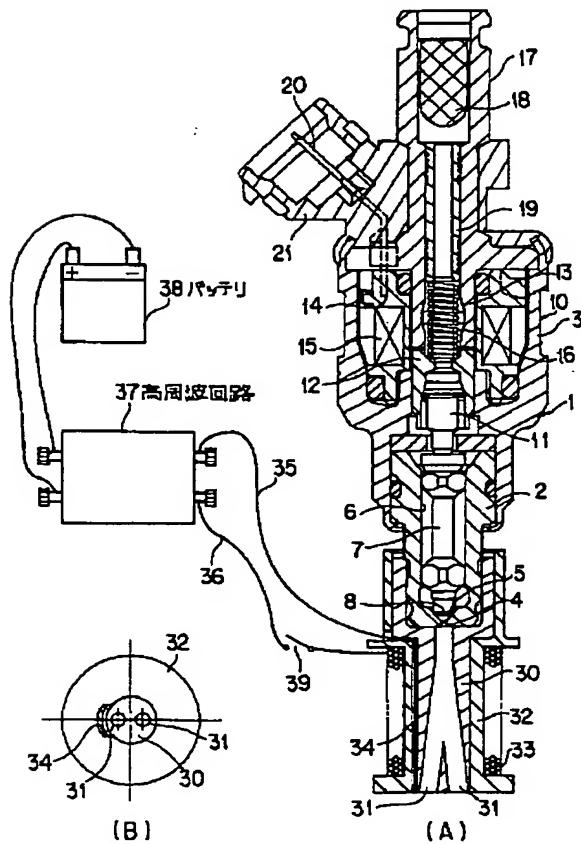
【図 4】本発明の第 3 の実施例を示す要部の構造の断面

図。

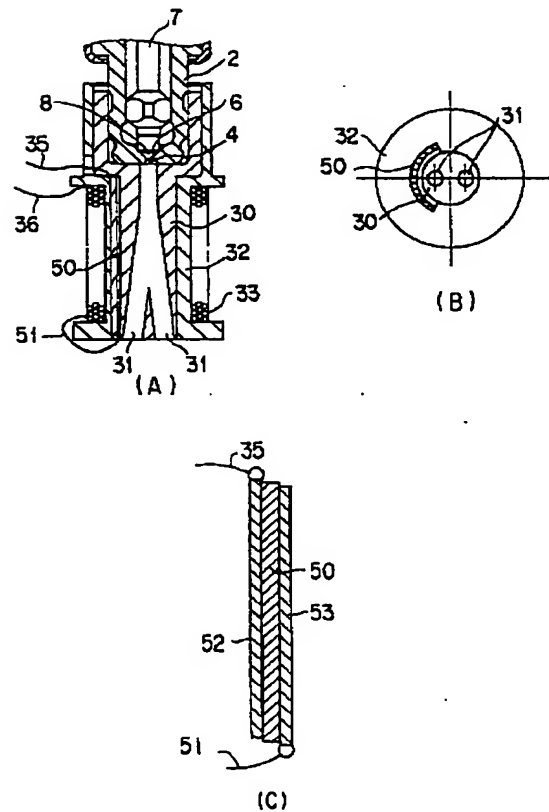
【符号の説明】

1…弁本体、2…ノズルボディ、3…ハウジング、4…噴射孔、5…弁座部、6…案内孔、7…ニードル弁、10…電磁アクチュエータ、12…可動コア、13…固定コア、15…電磁コイル、30…燃料通路部材、31…燃料通路、32…コイルボビン (PTC 素子)、33…高周波誘導加熱コイル、50…PTC 素子、60…電磁シールド用カバー。

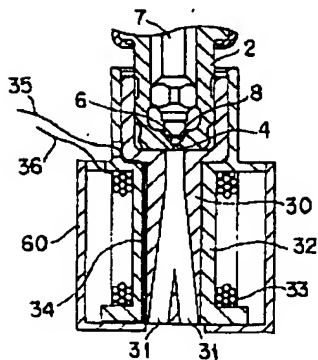
【図 1】



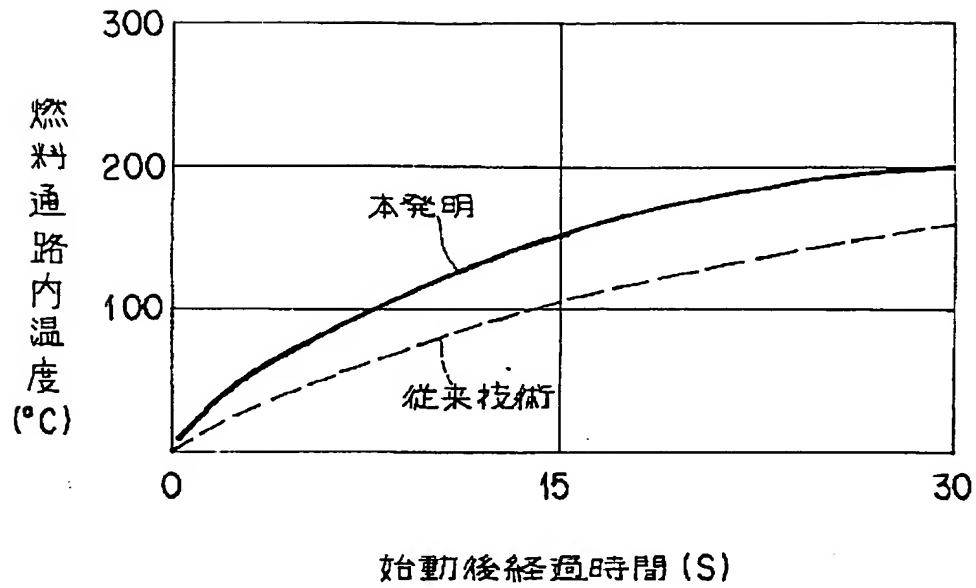
【図 3】



【図 4】



【図2】



BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁵

H 0 5 B 3/14

識別記号

庁内整理番号

A 7913-3K

F I

技術表示箇所

F 0 2 M 31/12

3 2 1 E